

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
*CAMPUS BAIXADA SANTISTA*

LAIS MENDES ROVERSI

**ALTERAÇÕES DE EQUILÍBRIO ESTÁTICO ENTRE  
ATLETAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E  
ATLETAS-GUIAS NO PARA-ATLETISMO**

Santos  
2014

LAIS MENDES ROVERSI

# **ALTERAÇÕES DE EQUILÍBRIO ESTÁTICO ENTRE ATLETAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E ATLETAS-GUIAS NO PARA-ATLETISMO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de São Paulo como parte dos requisitos curriculares para obtenção do título de bacharel em Educação Física - Modalidade Saúde.

**Orientador:** Prof. Dr. Ciro Winckler de Oliveira Filho

**Coorientadora:** Profa. Mtda. Walkiria Gomes de Moraes

Santos

2014

## Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Rosana e Vanderlei, pelo amor incondicional e por todos os ensinamentos que me passaram ao longo da vida, que formaram a pessoa que eu sou hoje. Vocês são meus maiores exemplos. Amo vocês.

Agradeço aos meus familiares, pelo carinho e atenção.

Agradeço aos meus amigos de Jundiaí, pelas companhias e risadas, pelos momentos divididos juntos. Por me mostrarem que amizades verdadeiras ainda existem e que podem durar muitos anos.

Agradeço aos meus amigos da educa 06, pela companhia ao longo desses quatro anos, que foram maravilhosos. Obrigada por tudo que aprendi com vocês e por compartilharem momentos tão bons. Agradeço também as minhas amigas de República, Luiza, Isadora e Marina, vocês são muito especiais e estarão para sempre na minha memória e no meu coração. Obrigada por todos os momentos únicos que passamos juntas nesse pequeno período de tempo.

Agradeço ao meu melhor amigo e companheiro Johny, que sempre esteve ao meu lado, me dando apoio e me aguentando ao longo deste trabalho. Obrigada por tudo que me ensinou e por todos os momentos especiais que passamos juntos.

Agradeço ao meu professor orientador Ciro Winckler pela oportunidade que me deu de realizar este trabalho e pelo apoio em todas as fases da pesquisa e da graduação. À minha coorientadora Walkiria Gomes de Moraes, que sempre foi muito prestativa, amiga e paciente. Obrigada por dividirem suas experiências e conhecimentos comigo.

Agradeço a todos os professores com que tive contato ao longo da graduação. Obrigada por compartilharem seus conhecimentos e contribuírem para a minha formação profissional.

Agradeço a todos os funcionários da Unifesp – *Campus* Baixada Santista, pelos serviços prestados.

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente com este trabalho. E aos que eventualmente esqueci de citar;

Muito obrigada!

*“Eis o meu segredo. É muito simples: só se vê bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos”.*

O Pequeno Príncipe (Antoine de Saint-Exupéry)

## Resumo

**Introdução:** O atletismo paralímpico, diferentemente do convencional, utiliza adaptações para que os objetivos de cada prova possam ser cumpridos. Neste estudo foi trabalhado com as classes 11-13 do atletismo paralímpico, que abrange a deficiência visual (DV). A classe 11 é a única que obrigatoriamente faz uso do atleta-guia (ATG), a classe 12 pode ou não utilizar e a classe 13 não utiliza ATG. A DV é caracterizada por perdas parciais ou totais da visão. O equilíbrio (EQ) é definido como uma combinação de ações musculares com o propósito de assumir e sustentar o corpo sobre uma base e contra a gravidade. O EQ é composto por três sistemas, sendo que o sistema visual é o que mais interfere na sua manutenção, sendo assim o EQ do atleta com DV tende a ser menor do que o de uma pessoa com visão normal. **Objetivo:** Comparar o equilíbrio corporal estático entre atletas com DV, entre ATG e intergrupos. **Método:** Os voluntários foram competidores de atletismo paralímpico, nas modalidades de corridas, das classes 11-13 e seus respectivos ATG. Foram selecionadas 23 avaliações, sendo 15 de diferentes atletas com DV e 8 de diferentes ATG. O protocolo de avaliação foi o Teste de Estabilidade Postural, onde o sujeito permanece em cima da balança tentando manter-se o mais estável possível, através de duas tentativas de 20 segundos com cada pé, além do bipodal. Os testes estatísticos selecionados foram: estatística descritiva, média das variáveis, correlação bivariada e teste não-paramétrico de Wilcoxon. O software utilizado para análise estatística foi o SPSS 15.0 (SPSS, INC). **Resultados:** A variável intergrupo que apresentou diferença significativa foi o escore ântero-posterior (AP) ( $p < 0,05$ ). As outras variáveis não apresentaram diferença significativa. Nos quadrantes (Q) 1 e 3 os ATG obtiveram maiores escores que os atletas com DV, enquanto no Q2 e Q4 os escores dos atletas com DV foram maiores. No escore Q4, os atletas com DV obtiveram diferença significativa quando relacionados com os escores AP, overall e left dos ATG, enquanto o escore Q3 dos atletas com DV se relacionaram significativamente com o Q2 dos ATG. Nas variáveis intragrupos, a relação entre Q1-Q2 dos atletas com DV foram significativas. **Conclusão:** Conclui-se que por menor que seja o déficit de equilíbrio do atleta com DV, haverá uma interferência no EQ do ATG, podendo desencadear alterações na prática esportiva, como em treinos e competições. **Palavras-chave:** Atleta; Deficiência Visual; Atleta-guia; Equilíbrio; Atletismo.

## Abstract

**Introduction:** Paralympic athleticism, differently from its conventional form, uses adaptations so that the objectives of each game can be achieved. This study focused on classes 11-13 of paralympic athleticism, which include visual impairment (VI). While class 11 is the only one which compulsorily makes use of a guide, class 12 may or may not make use of one and class 13 does not make use of one. VI is characterized by partial or complete loss of vision. Balance (BA) is defined as a combination of muscular actions with the purpose of supporting the body on a base and against gravity. BA is composed of three systems, being that the visual system is the one which mostly interferes in its maintenance, so that the BA of an athlete with VI tends to be more fragile than that of a person with regular vision. **Objective:** Compare the static body balance among athletes with VI, among guides and intergroups. **Method:** Volunteers were former competitors in paralympic athleticism, in the various modalities of race, from classes 11-13 along with their guides. Twenty-three evaluations were selected, 15 of them being from different athletes with VI and 8 from different guides. The evaluation protocol was the Postural Stability test, in which the subject stands on a scale trying to keep still as much as possible, through two attempts of 20 seconds with each foot, as well as with both feet. The selected statistic tests were: descriptive statistics, average of the variables, bivariate correlation and Wilcoxon's nonparametric test. The software that was used for statistical analysis was SPSS 15.0 (SPSS, INC). **Results:** The intergroup variable with significant difference was the anterior-posterior score ( $p < 0,05$ ). The other variables did not show significant difference. In quadrants (Qs) 1 and 3 the guides achieved higher scores than the athletes with VI, while in Qs 2 and 4 the athletes' scores were higher. In the Q4 score, athletes showed significant difference when compared to AP, overall and left scores of the guides, while the Q3 score of the athletes relates significantly with the Q2 score of the guides. In the intragroup variables, the relation between Q1-Q2 of the athletes with VI was significant. **Conclusion:** It is possible to conclude that however small the deficit in balance might be in athletes with VI, guides will suffer an interference in their own balance which in turn may lead to changes in the sports practice, such as in trainings and competitions.

**Key-words:** Athletes; Visual impairment; Blindness; Balance; Guides; Athletism.

## Sumário

<b>1.0 – Introdução</b>	<b>7</b>
<b>2.0 – Materiais e Métodos</b>	<b>12</b>
2.1 – Voluntários	12
2.2 – Equilíbrio	12
2.3 – Critérios de Inclusão	13
2.4 Critérios de Não-Inclusão	13
2.5 – Análise Estatística	14
<b>3.0 – Resultados</b>	<b>15</b>
<b>4.0 – Discussão</b>	<b>19</b>
<b>5.0 – Conclusão</b>	<b>21</b>
<b>6.0 – Referências Bibliográficas</b>	<b>22</b>
<b>7.0 – Anexos</b>	<b>24</b>
<b>8.0 – Apêndice</b>	<b>29</b>

# 1. INTRODUÇÃO

O esporte adaptado surgiu a partir da atividade física adaptada, que ocorreu no início do século XX, tendo a ginástica como uma prática terapêutica, para melhorar o déficit cognitivo dos praticantes. Ao longo do século XX, o esporte adaptado foi sendo utilizado como reabilitação para soldados feridos durante a II guerra mundial. O esporte era um instrumento motivador que gerava inclusão social e aumentava a expectativa de vida dos praticantes (MARQUES *et al.*, 2009).

Os primeiros relatos de pessoas com deficiência praticando atletismo ocorreram no início do século XX, nos Estados Unidos (WINCKLER, 2012). Logo surgiram as primeiras competições, como os Jogos de Stocke Mandeville (1948), que foram os precursores das paralimpíadas. Os primeiros jogos paralímpicos aconteceram em 1960, em Roma. Dos primeiros jogos paralímpicos, até 1972, somente as pessoas com lesão medular (cadeirantes) participavam. Os atletas com deficiência visual tiveram sua primeira participação oficial nos jogos somente em 1976 (MARQUES *et al.*, 2009), já que em 1972 fizeram apenas um evento de exibição (PARSONS e WINCKLER, 2012).

O esporte paralímpico começou a ser praticado no Brasil em 1958, com a fundação do Clube do Otimismo, no Rio de Janeiro. Foi trazido para o território nacional através do cadeirante Robson Sampaio de Almeida e Aldo Miccolis, após terem sido tratados em hospitais nos Estados Unidos. Um tempo depois surge também o Clube dos Paraplégicos de São Paulo (AUGUSTO e BRACANTTI, 2009). A primeira participação brasileira em jogos internacionais ocorreu em 1969, quando foram realizados os jogos parapanamericanos de Buenos Aires (AUGUSTO e BRACANTTI, 2009).

O Brasil, em todas as paralimpíadas em que participou, levou atletas representantes do atletismo, sendo que as primeiras medalhas conquistadas pela modalidade foram em 1984 (WINCKLER, 2012). A maior medalhista brasileira no atletismo paralímpico é Adria Rocha Santos, que participou de seis edições dos jogos e soma um total de 12 medalhas (WINCKLER, 2012).

O atletismo é uma modalidade reconhecida mundialmente. Suas provas ocorrem na pista e no campo, podendo ser corridas, arremessos, lançamentos, entre outras. O atletismo paralímpico possui os mesmos objetivos do convencional, porém exige/utiliza adaptações para que esses objetivos possam ser cumpridos (AUGUSTO e BRACANTTI, 2009).

A classificação é feita de acordo com a deficiência, com o grau de acometimento, amplitude de movimento, musculatura preservada ou perdida, entre outros. Sendo assim, a mesma prova pode ter muitas categorias (AUGUSTO e BRACANTTI, 2009). O atletismo paralímpico é



uma modalidade que abrange diversas classes de deficientes (visuais, mentais, com paralisia cerebral, com baixa estatura, com lesão medular, amputação), impactando na quantidade de provas que são realizadas e nas regras, que precisam ser específicas para cada categoria (WINCKLER, 2012).

Segundo Melo e López (2002) *apud* Augusto e Bracantti (2009):

[...] a prática de atividade física e/ou esportiva por portadores de algum tipo de deficiência, sendo esta visual, auditiva, mental ou física, pode proporcionar dentre todos os benefícios da prática regular de atividade física que são mundialmente conhecidos, a oportunidade de testar seus limites e potencialidades, prevenir as enfermidades secundárias à sua deficiência e promover a integração social do indivíduo.

O sistema visual predomina sobre os demais sistemas sensoriais na captação e análise dos estímulos. É através dele que obtemos as informações mais importantes do ambiente e nos coordenamos no espaço em que interagimos (MEEREIS *et al.*, 2011; SOARES, 2010).

A visão é o sistema que mais interfere na manutenção do equilíbrio, passando informações dos ambientes, bem como da locomoção e auxiliando na distribuição de peso tanto no equilíbrio estático quanto no dinâmico. O centro de gravidade é um dos fatores considerados mediadores do equilíbrio postural, que mostra o ponto de aplicação do vetor que representa o peso do corpo (LE MOS, TEIXEIRA e MOTA, 2009). Se o centro de gravidade se encontra alterado, ele pode desencadear danos musculares, articulares e posturais. Assim, pode-se dizer que a deficiência visual afeta mecanicamente a marcha, através do medo e da insegurança que a pessoa possa sentir ao realizar uma atividade, gerando adaptações como: o aumento da base de apoio das pernas para se ter mais equilíbrio, diminuição do tamanho da passada e da altura dos passos em relação ao chão (SOARES, 2010).

A falta de visão não impede o desenvolvimento do ser humano, embora possa gerar limitações, retardando as aquisições de aprendizagens motoras (SEABRA JÚNIOR *et al.*, 2013). A deficiência visual é caracterizada por perdas parciais ou totais da visão, e mesmo após a melhor correção e/ou cirurgia, ainda acarreta uma limitação no desempenho normal dessa função e por consequência no desempenho motor, que é dependente de informações exteroceptivas (CRÓS *et al.*, 2006).

A deficiência visual possui diversas classificações, podendo ser: legal, educacional, médica ou esportiva. A classificação esportiva é utilizada em competições de acordo com o Código de Classificação do *IPC-Athletics*. Na categoria para atletas com deficiência visual, existem três grupos, sendo elas T/F 11-13.

- Classe 11: atletas com acuidade visual menor que 2.60 (inclusive) LogMar;
- Classe 12: atletas com acuidade visual entre 1.50 e 2.60 LogMar e/ou atletas com campo visual restrito em um raio de 5 graus;

- Classe 13: atletas com acuidade visual entre 1.40 e 1 (inclusive) LogMar e/ou atletas com campo visual restrito a um raio menor que 20 graus (IPC, 2011).

O atleta-guia é utilizado obrigatoriamente somente na classe 11. Na classe 12 é opcional, ficando a critério do atleta, e na classe 13 não é utilizado (COSTA, 2013). O atleta-guia é uma pessoa que acompanha o atleta com DV nos treinos e nas competições. Eles têm como função orientar e conduzir o atleta com DV, através de informações verbais ou táteis durante todo o percurso da competição ou do treino (CABRERO, 2004). O atleta pode se conectar ao guia através de uma corda guia que é colocada nas mãos ou no braço, ou somente correr ao lado do guia, sem nenhuma conexão (COSTA, 2013).

Os guias são essenciais para a melhora dos padrões de marcha, velocidade e confiança das pessoas com deficiência visual, aumentando o nível de atividade física e proporcionando um estilo de vida ativo para essa população (LIEBERMAN, BUTCHER e MOAK, 2001).

O termo ‘equilíbrio’, na educação física, pode ser considerado como a qualidade física adquirida por uma combinação de ações musculares com o propósito de assumir e sustentar o corpo sobre uma base e contra a gravidade (SOARES, 2010). É considerado um sistema complexo, que envolve a captação de informações externas e feedbacks internos dos sistemas nervoso e osteomuscular em constante adaptação para manter os movimentos coordenados e sincronizados (SOARES, 2010).

Existem três sistemas que são cruciais para a manutenção do equilíbrio: sistema vestibular, visual e somatossensorial. O sistema visual dá à informação do ambiente e como o nosso corpo se encontra naquele espaço. O sistema vestibular fornece informações relativas à posição da cabeça e seus movimentos em relação à gravidade. O sistema somatossensorial fornece informações proprioceptivas, principalmente de músculos e articulações, que geram informações sobre os movimentos e posições do corpo (SOARES, 2010).

O equilíbrio pode ser estático ou dinâmico. O equilíbrio estático é o controle da oscilação postural numa posição imóvel e a utilização de informações internas e externas, captadas pelos sistemas da pessoa, associada à reação muscular frente a uma perturbação de instabilidade. O equilíbrio dinâmico é o controle do deslocamento corporal no ambiente que é utilizado durante um movimento (ALMEIDA, VERAS e DOIMO, 2010).

A deterioração dos meios de locomoção e a piora ou perda de um ou mais sistemas que auxiliam no equilíbrio, impõe maior solicitação a processos que já foram automatizados, de um modo a compensar a perda desse *feedback* e a integração neuromuscular. Assim podem ocorrer oscilações, mudanças posturais e outras medidas corporais com intenção de compensar o que foi perdido (ALMEIDA, VERAS e DOIMO, 2010).

Skaggs e Hopper *apud* Oliveira e Barreto (2005) relataram em seu trabalho que o equilíbrio em deficientes visuais é significativamente menor do que em indivíduos com visão normal. É necessário que pessoas com deficiência visual sejam estimuladas, através de atividades físicas, a melhorar o seu equilíbrio e, conseqüentemente, ter uma melhor propriocepção (SEABRA JÚNIOR, 2013).

Segundo os estudos de Seabra Júnior *et al* (2013) ; MATOS *et al.* (2010) e MEEREIS *et al.* (2011), a marcha de uma pessoa deficiente visual sempre está em desequilíbrio, visto que a visão é um dos mecanismos de orientação espacial. Ao longo do tempo, essa alteração na marcha do atleta pode gerar lesões, devido ao maior esforço e as compensações durante a corrida, a fim de manter o equilíbrio e a velocidade, pois qualquer comprometimento nesse sistema pode reduzir a estabilidade e, conseqüentemente, causar um aumento do movimento corporal (OLIVEIRA e BARRETO, 2005).

O presente projeto de pesquisa foi pensado e arquitetado, devido à proximidade que possuo com esta temática desde os primórdios da graduação. A busca incessante de informações sobre o esporte adaptado sempre fizeram parte da minha vida acadêmica e a partir disso, me aprofundi ainda mais participando de congressos e grupos de estudos que abordassem todos os âmbitos do esporte adaptado.

Conforme meu interesse no assunto crescia, iam crescendo também minhas indagações, mesmo com o tema sendo objeto de estudo mais detalhado nos últimos anos. Portanto, através das minhas dúvidas, acredito que possa colaborar para uma maior compreensão sobre o assunto buscando as respostas.

Assim como em qualquer área, a melhora do rendimento esportivo se dá através de estudo e aprimoramento das técnicas, e com o esporte adaptado não é diferente. O estudo faz com que novas técnicas sejam criadas ou aprimoradas e faz com que métodos sejam substituídos. Esse também nos leva a descobertas que podem melhorar a qualidade de vida das pessoas. Por isso, quero levar adiante esta pesquisa, visando sim o melhor rendimento dos atletas, mas acima de tudo, a qualidade de vida dos deficientes visuais de modo geral.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é comparar o equilíbrio corporal estático entre atletas com deficiência visual, entre atletas-guias e intergrupos.

Segundo Soares (2010) a visão é um meio de manter o equilíbrio nas atividades diárias, através das informações do ambiente em que nos encontramos (externas). Conseqüentemente, em pessoas com deficiência, o equilíbrio será alterado, pois esse meio de percepção será menor ou não existirá. Estudos de Andreotti e Teixeira *apud* Oliveira e Barreto (2005) concluíram que as pessoas com deficiência visual apresentam um menor equilíbrio estático, além de um déficit de coordenação motora, mobilidade, entre outros fatores corporais afetados pela deficiência.

Assim, tem-se a hipótese de que a deficiência visual cause um maior desequilíbrio no indivíduo em virtude dessa privação sensorial, provocando alterações na capacidade de manter o corpo estável. Portanto, acredita-se que o déficit de equilíbrio do atleta com deficiência visual desencadeie adaptações de equilíbrio no atleta-guia, a fim de gerar uma compensação.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo com caráter quantitativo, que segundo Lakatos e Marconi (2007) é caracterizado pela aplicação da quantificação nas modalidades de coleta de dados ou informações e no tratamento desses dados por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples às mais complexas formas de análises.

A presente pesquisa é um desdobramento de um projeto intitulado “Avaliação Física e Fisiológica de Atletas Paralímpicos”, que foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP CEP Nº 0294/11.

O trabalho foi caracterizado por dois recortes temporais, nos quais foram feitos um resgate retrospectivo de avaliações através da análise de banco de dados construído ao longo dos últimos dois anos. Todas as avaliações de equilíbrio ocorreram com o mesmo protocolo e com os mesmo avaliadores.

### 2.1 Voluntários

Os atletas voluntários são competidores da modalidade de atletismo paralímpico, de ambos os sexos e de diversas partes do país, nas modalidades de corridas, das classes T/F 11-13 e seus respectivos atletas-guias.

Foram selecionadas 15 avaliações de diferentes atletas com deficiência visual e oito avaliações diferentes de atletas-guias, totalizando 23 avaliações.

Na tabela abaixo tem-se a caracterização dos voluntários.

		<b>Idade</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Estatura (m)</b>	<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>%G (Bod Pod)</b>
<b>Guias</b>	<b>Média</b>	26,12	69,68	1,77	22,22	10,14
	<b>Desvio Padrão</b>	4,25	7,27	0,03	2,31	2,62
<b>Atletas com DV</b>	<b>Média</b>	21,86	61,18	1,73	20,42	13,12
	<b>Desvio Padrão</b>	6,57	7,95	0,08	1,65	6,79

### 2.2 Equilíbrio

A avaliação foi realizada no equipamento Biodex Balance System SD®, um tipo de balança que permite a avaliação do equilíbrio, através do controle neuromuscular em superfície instável (FINN *et al.*, 1999).

O teste realizado foi o Teste de Estabilidade Postural (Postural Stability Test), no qual o sujeito permanece em cima da balança tentando manter-se o mais estável possível. Nesse teste o escore é dado pela quantidade de desvio do centro, sendo assim, quanto menor o escore, melhor o resultado, representando menor quantidade de movimentos.

O protocolo de teste consistiu em três avaliações, uma em apoio bipodal (com apoio de ambos os pés) e duas em apoio monopodal (com o apoio de apenas um pé direito/esquerdo). O protocolo foi previamente explicado ao avaliado e em todas as fases iniciais foi aferida a posição angular do pé do atleta avaliado com um goniômetro e em todos os testes a posição do pé deveria ser a mesma.

Antes do início do teste foram realizadas três tentativas para efeito de aprendizado em cada uma das condições propostas.

O protocolo consiste em duas tentativas de 20 segundos em cada condição (bipodal, pé direito e esquerdo), tendo um intervalo de 60 segundos entre as séries. Os resultados serão expressos na escala do equipamento que varia de 1 a 12, sendo 12 a mais estável e 1 a menos estável. Um exemplo de como esses resultados são expressos pode ser visto nos anexos B e C.

O teste foi realizado com os voluntários de olhos fechados e com uma venda.

## **2.3 Critérios de inclusão**

Como critério de inclusão foram usados:

- Serem atletas de atletismo com deficiência visual;
- Serem atletas das modalidades de corrida;
- Serem atletas-guias de atletas com deficiência visual;
- Ter entre 15 e 30 anos.

## **2.4 Critérios de não-inclusão**

Como critério de exclusão foram usados:

- Não serem atletas com deficiência visual;
- Serem atletas de modalidades de saltos, arremessos e lançamentos;
- Ter idade menor que 15 anos e maior que 30 anos.

## **2.5 Análise estatística**

As variáveis intra e entre voluntários e grupos foram analisadas por meio do software SPSS 15.0 (SPSS, INC). Os testes estatísticos adotados foram: estatística descritiva, médias das variáveis, correlação bivariada e o teste não-paramétrico de Wilcoxon. O nível de significância utilizado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS

Segundo as avaliações coletadas, os atletas com DV são um pouco mais novos que os guias, sendo a média de idade dos atletas 21,86 e dos guias 26,12. Embora exista significativa diferença entre as idades dos mais jovens (15 anos) comparado aos mais velhos (30 anos) nesta pesquisa, todos os voluntários selecionados possuem uma experiência prévia e competem no alto rendimento.

Os guias possuem uma média de peso de 69,68 Kg, enquanto os atletas com DV tem essa média em 61,18 Kg. A estatura média entre os grupos não muda muito, sendo a dos atletas 1,73m e a dos guias 1,77m. O IMC de ambos os grupos é normal, sendo 22,22 dos guias e 20,42 dos atletas com DV. Os guias possuem uma menor média de porcentagem de gordura corporal (10,14), segundo o teste feito no equipamento Bod Pod®, comparada à média dos atletas (13,12).

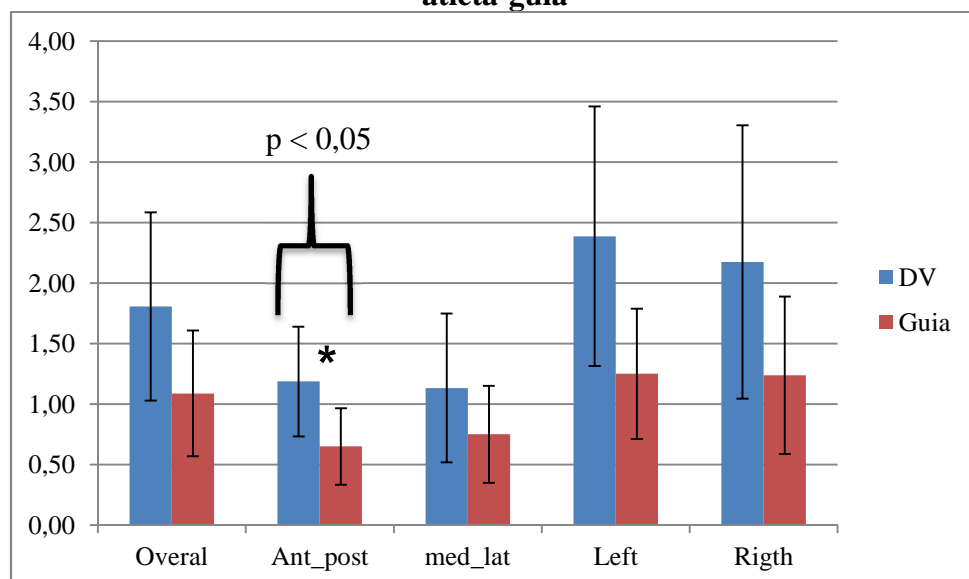
A partir dos dados coletados, foram realizadas suas médias. Nos gráficos 1 e 2 podemos ver a comparação entre a média de cada item avaliado entre atletas com DV e atletas-guias. Os itens foram overall, escore ântero-posterior, escore medial-lateral, escore left, escore right e a diferença de tempo em cada quadrante (Q1, Q2, Q3, Q4) (anexos B e C), sendo eles definidos como:

- Overall: pontuação geral do teste;
- Escore ântero-posterior: mede a oscilação para frente e para trás;
- Escore medial-lateral: mede a oscilação para o lado esquerdo e direito;
- Escore left: mede o escore do pé esquerdo no teste unipodal;
- Escore right: mede o escore do pé direito no teste unipodal;
- Q1: lado direito à frente;
- Q2: lado esquerdo à frente;
- Q3: lado esquerdo à trás;
- Q4: lado direito à trás.

Desses quesitos citados o único que obteve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) foi à comparação entre ântero-posterior de atletas com deficiência visual (DV) e atletas-guias. O escore da variável ântero-posterior do teste de equilíbrio do atleta com DV relacionado com o do atleta-guia teve diferença significativa (gráfico 1).



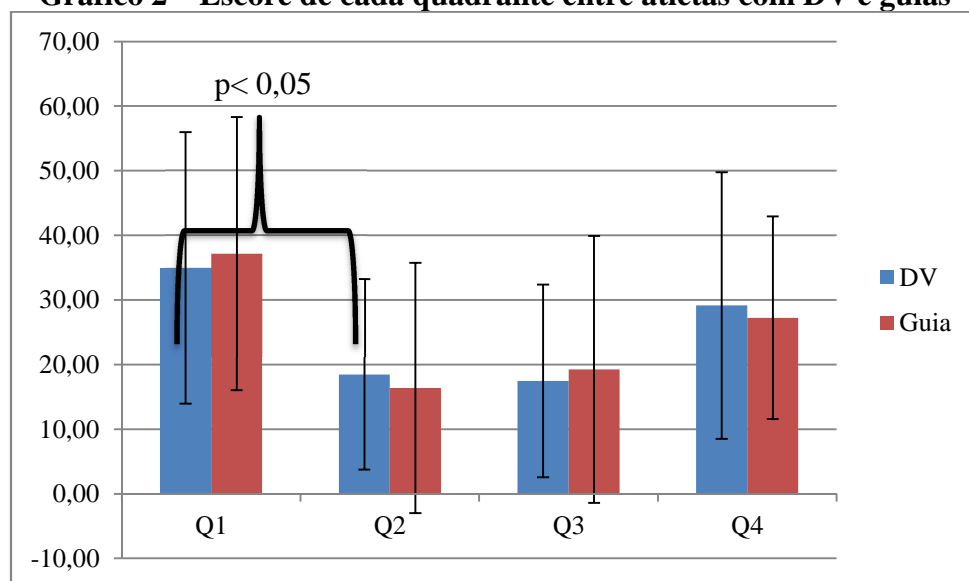
**Gráfico 1 – Escore das variáveis do teste de equilíbrio relacionando o atleta com DV com o atleta-guia**



Overall: pontuação geral do teste; Escore ântero-posterior: oscilação para frente e para trás; Escore medial-lateral: oscilação para o lado esquerdo e direito; Escore left: escore do pé esquerdo no teste unipodal; Escore right: escore do pé direito no teste unipodal. O asterisco (\*) significa que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a variável ântero-posterior de atletas e guias.

No gráfico 2 podemos ver que o equilíbrio do lado direito do atleta-guia possui um valor maior que o equilíbrio do lado direito do atleta com DV, enquanto o pé esquerdo do atleta possui um resultado maior que o do atleta-guia. Houve apenas diferença significativa entre o equilíbrio dos lados esquerdo e direito (Q1-Q2) do atleta com DV.

**Gráfico 2 – Escore de cada quadrante entre atletas com DV e guias**



Q1: lado direito à frente; Q2: lado esquerdo à frente; Q3: lado esquerdo à trás; Q4: lado direito à trás.

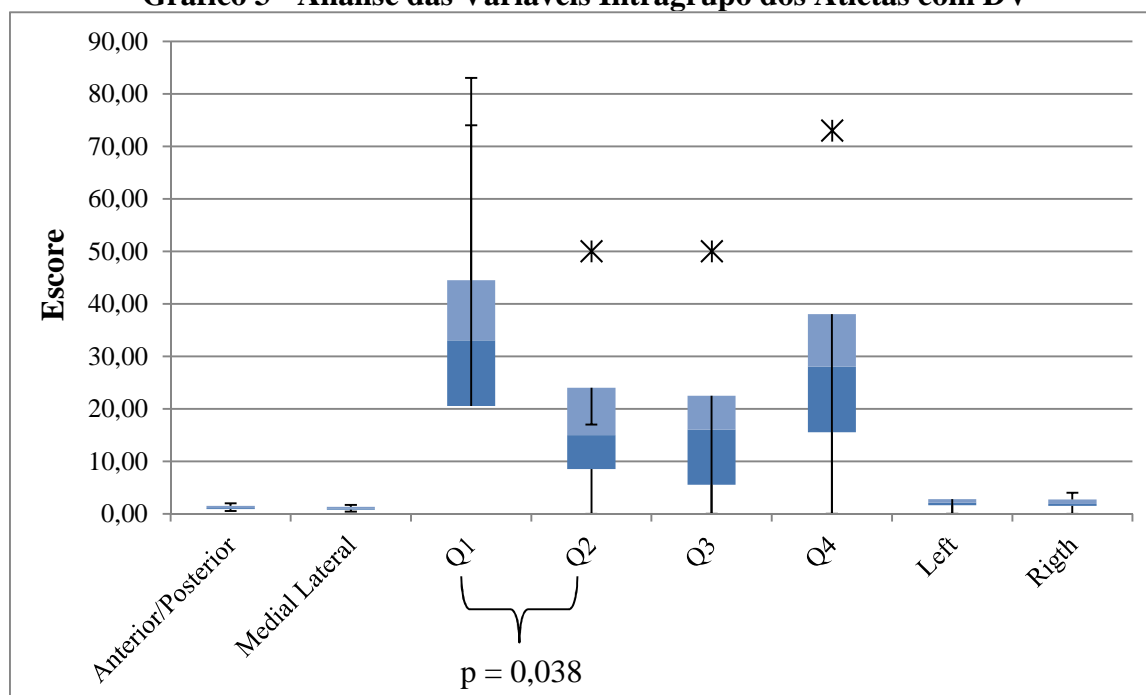
As variáveis intra e entre grupos foram analisadas através do teste de Wilcoxon, como podemos ver na tabela 1 e nos gráficos 3 e 4. Na tabela 1, a comparação entre os escores ântero-posterior do guia e atleta com DV apresentaram diferença significativa.

**Tabela 1 – Análise das variáveis intergrupos**

	p (<0,05)
<b>Overall</b>	0,092
<b>Ântero Posterior</b>	<b>0,035 **</b>
<b>Medial Lateral</b>	0,261
<b>Q1</b>	0,362
<b>Q2</b>	0,726
<b>Q3</b>	0,779
<b>Q4</b>	0,612
<b>Quartil</b>	0,401
<b>Left</b>	0,068
<b>Right</b>	0,063

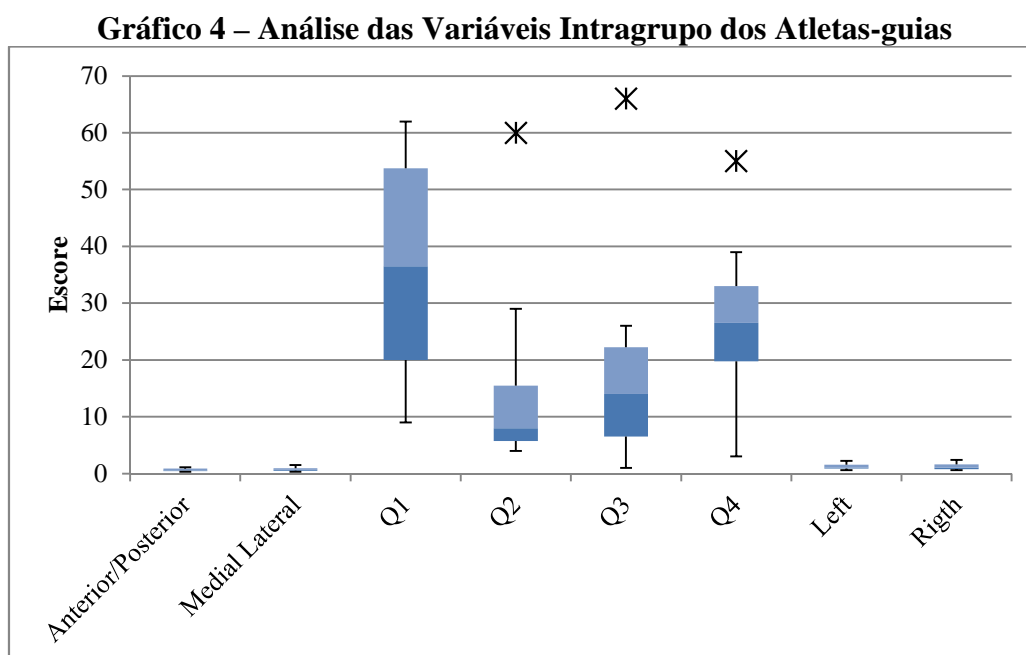
No gráfico 3, é apresentada a análise descritiva das variáveis de equilíbrio do atleta DV. Os resultados mostraram que houve diferença significativa apenas entre o Q1 e Q2 que representam os lados direito (Q1) e esquerdo (Q2) com  $p = 0,038$ , mostrando um maior desequilíbrio latero-lateral.

**Gráfico 3 - Análise das Variáveis Intragrupo dos Atletas com DV**



Houve correlação significativa entre Q1 e Q2 dos atletas com DV ( $p < 0,05$ ). Os asteriscos (\*) são outliers.

No gráfico 4, onde é apresentada a análise descritiva pelo Teste não-paramétrico de Wilcoxon nas variáveis intragrupo dos guias. Podemos ver que não houve correlação significativa.



Não foi encontrada nenhuma correlação significativa. Os asteriscos (\*) são outliers.

Nas tabelas 2 e 3 foram feitas correlações bivariadas entre atletas com DV e atletas-guias das variáveis encontradas. Nas tabelas são apresentados apenas os que demonstraram diferença significativa. Na tabela 2 pode-se observar que o Q4 do atleta com DV interferiu negativamente no escore ântero-posterior, no escore do pé esquerdo (left) e no overall do guia.

**Tabela 2 – Correlação entre atletas e guias**

		Ântero- Posterior Guia	Overall Guia	Left Guia
<b>Q4 Atleta</b>	r	-0,86	-0,83	-0,82
	p	0,005	0,009	0,01

Enquanto na tabela 3 é possível observar que o Q3 do atleta com DV interferiu positivamente ( $r = 0,87$ ) no Q2 do atleta-guia ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3 – Correlação entre atletas e guias**

		Q2 Guia
<b>Q3 Atleta</b>	r	0,87
	p	0,004

## 4. DISCUSSÃO

Baseado nos resultados encontrados, as médias dos testes de equilíbrio estático dos voluntários apresentaram menores escores entre os atletas-guias comparados aos atletas com deficiência visual (DV). Esse dado pode estar ligado ao fato de que o guia possui a visão atenuando o seu desequilíbrio, por utilizar-se da visão como forma de orientação espacial (SOARES, 2010; MEEREIS *et al.*, 2011), corroborando com a comparação de todas as médias entre os grupos, pois, como pode ser visto no gráfico 1, os atletas-guias sempre obtiveram menores escores em relação aos atletas com DV.

Ainda que possa ser vista diferença entre os escores intergrupos, somente a variável ântero-posterior obteve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). As diferenças entre os escores de atletas com DV e guias podem acontecer devido à deficiência visual, que dificulta a manutenção do equilíbrio.

No gráfico 2, a diferença dos escores de cada quadrante entre atletas com DV e guias, pode estar relacionada com a posição em que eles treinam e competem, onde o atleta com DV fica do lado esquerdo e o guia do lado direito, assim o guia faz mais força com a perna direita (Q1) para “empurrar” o atleta, e o atleta faz mais força com a perna esquerda (Q2) para “empurrar” o guia, na mesma intensidade, com o intuito de manter um equilíbrio entre eles. Visto que as provas de velocidade exigem grande demanda do equilíbrio dinâmico, e os atletas voluntários com deficiência visual não possuem um referencial espacial do ambiente, principalmente da pista de competição, pressupõe-se que esses terminam empurrando o guia como forma de orientação espacial, segurança quanto à corrida e para assim poderem fazer a melhor performance.

A diferença entre o equilíbrio dos lados esquerdo e direito (Q1-Q2) do atleta com DV, vista no gráfico 3, pode estar relacionada à privação de um dos sistemas sensoriais do equilíbrio, no caso a visão, fazendo com que o atleta com DV não tenha uma referência para se manter estável, como encontrados nos estudos de Aydog *et al.* (2006). Os pesquisadores realizaram o teste de estabilidade postural utilizando, como no presente estudo, o aparelho Biodex Balance System SD® com deficientes visuais sedentários, atletas de goalball e pessoas sem deficiência visual (olhos abertos e fechados), encontrando diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre pessoas sem deficiência visual de olhos abertos com os outros grupos, bem como a verificação de que os atletas de goalball e pessoas sedentárias com deficiência visual possuem um menor equilíbrio medial-lateral comparado com pessoas com visão, tanto com os olhos abertos quanto fechados.

O escore do teste ântero-posterior do atleta com DV relacionado com o do guia, teve diferença significativa (tabela 1). Pode-se dizer que essa diferença ocorre devido à falta de visão do atleta, prejudicando sua estabilização postural, ou seja, o equilíbrio estático. De acordo com o

estudo de Aydog *et al.* (2006), utilizando os sistemas da manutenção do equilíbrio (visual, somatossensorial e vestibular), foi observado que é possível manter uma postura e um equilíbrio adequado para as pessoas sem deficiência visual, porém se um dos sistemas se encontra ausente, como no caso dos grupos com deficiência visual, pode haver uma oscilação corporal espontânea. No presente estudo, isso pode ser visto nos escores dos atletas com DV no gráfico 1, onde eles possuem uma oscilação maior que os guias.

Os resultados da correlação bivariada (tabela2) demonstraram que houve correlação negativa ( $p < 0,05$ ) entre o escore do Q4 do atleta com DV e os escores ântero-posterior ( $r = -0,86$ ), overall ( $r = -0,83$ ) e left (pé esquerdo) ( $r = -0,82$ ) do guia. Isso nos mostra que quanto maior o escore Q4 (lado direito e posterior) do atleta com DV, menor serão esses outros escores dos guias. Nessa perspectiva, vemos que quanto maior o equilíbrio para o lado direito e posterior do atleta (Q4), menor será a utilização do lado esquerdo (left) do guia. Essa condição pode estar associada aos lados em que esses correm e treinam, evidenciando que esses tendem a procurar um referencial entre si para se equilibrar. Também se observa que será menor o equilíbrio geral (overall) do guia quando relacionado com o Q4 (lado direito e posterior) do atleta com DV. Por ser o segundo maior quadrante de desequilíbrio do atleta (Q4), entende-se que ele afeta o equilíbrio do guia. Há uma dinâmica do equilíbrio entre ambos os grupos, podendo-se inferir que os atletas se unem e o guia torna-se uma extensão do corpo do atleta, e quanto melhor essa dinâmica, melhores serão os escores do equilíbrio estático.

Já com relação à tabela 3, podemos ver que o escore Q3 (lado esquerdo e posterior) do atleta com DV se correlaciona positivamente ( $r = 0,87$ ;  $p < 0,05$ ) com o escore Q2 (lado esquerdo e anterior) do guia, portanto quanto maior o escore de uma, maior será a outra. Isto pode estar associado a uma sobrecarga em ambos os grupos durante os treinos e competições, em que eles sempre correm em círculos e na mesma direção, visto que se tratam do mesmo lado da perna no DV e no guia. Segundo Barros (2012), durante a corrida são feitos ajustes que podem levar a uma desaceleração da perna direita para que sejam feitas correções de passada e equilíbrio, pois esta perna não teria um referencial tão bom quanto a perna esquerda, por estar longe do guia.

No estudo de Barros (2012) foi encontrada uma correlação entre a força isocinética e velocidade de corrida nos atletas com DV, mais especificamente entre a força de extensão do joelho da perna direita com a velocidade. O autor explica que isso deve ocorrer devido à biomecânica da corrida entre atletas com DV e guias, já que o atleta busca apoio no guia, causando uma desaceleração na corrida.

## 5. CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto na discussão, conclui-se que por menor que seja o déficit de equilíbrio do atleta com DV, haverá uma interferência no equilíbrio do atleta-guia, podendo desencadear alterações na prática esportiva, como em treinos e competições. Além da influência da visão no equilíbrio, algumas tendências podem estar associadas ao modelo do treino, no qual o guia e o atleta com DV estão sempre lado a lado e nas mesmas posições, realizando o mesmo percurso do treino ou competição.

A relação entre atletas com DV e guias mostrou ter uma dinâmica, onde um se apoia no outro, gerando um equilíbrio entre eles. Também foi visto que o atleta com DV tem um pior equilíbrio do que alguém com visão normal, pois eles tiveram maiores variações e maiores escores que os atletas-guias nos testes.

Levando em consideração as limitações desse estudo e a busca na literatura, sugere-se que são necessários novos estudos com uma amostra maior e em situação de competição.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. P. P. V.; VERAS, R. P.; DOIMO, L. A. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 55-61, 2010.

AUGUSTO, I.; BRACANTTI, P. R. Esporte Adaptado: conceito histórico e evolução na cidade de Presidente Prudente. **FIEP Bulletin on-line**, Foz do Iguaçu, v. 80, n. 1, p. 1-6, 2009.

AYDOG, E. *et al.* Postural Stability in Blind Athlete. **International Journal of Sports Medicine**, Cape Town, v. 27, n. 5, p. 415–418, 2006.

BARROS, R. A. **Relação Entre Força e Velocidade em Atletas com Deficiência Visual e Seus Guias Participantes da Seleção Brasileira Paralímpica de Atletismo**. 2012. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física), Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2012.

CABRERO, C. C. Carreras: velocidad y relevos. In: JORDÁN, M. A. T. (coord.) **Atletismo adaptado para pessoas ciegas y deficientes visuales**. Barcelona: Paidotribo, 2004, p.95-159.

COMITÊ PARAOLÍMPICO BRASILEIRO. **Regras de atletismo do IPC**: seção de atletismo regras combinadas 2006-2007. Brasília, 2006.

COSTA, S. G. **Economia de Corrida: Comparação entre atletas com deficiência visual da seleção brasileira e seus guias**. 2013. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física)- Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2013.

CRÓS, C. X. *et al.* Classificações da deficiência visual: compreendendo conceitos esportivos, educacionais, médicos e legais. **Lecturas, Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, v. 10, n. 93, p. 1-1, 2006.

FINN, J. A.; ALVARES, M. M.; JETT, R. E.; AXTELL, R. S.; KEMLER, D. S. Stability Performance Assessment Among Subjects of Disparate Balancing Abilities. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianápolis, v. 31, n. 5, p. 252, 1999.

LEMO, L. F. C.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 17, n. 4, p. 83-90, 2009.

LIEBERMAN, L. J.; BUTCHER, M.; MOAK, M. A study of guide-running techniques for children who are blind. **Palaestra**, Charlottessville, v. 17, n. 3, p. 20-27, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia Qualitativa e Quantitativa. In: \_\_\_\_\_ (Org). **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011. Cap. 8. p. 269-291.

MARQUES, R. F. R. *et al.* Esporte olímpico e paraolímpico: coincidências, divergências e especificidades numa perspectiva contemporânea. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 365-77, 2009.

MEEREIS, E. C. W. *et al.* Deficiência visual: uma revisão focada no equilíbrio postural, desenvolvimento psicomotor e intervenções. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 19, n. 1, p. 108-113, 2011.

MATOS, M. R.; MATOS, C. P. G.; OLIVEIRA, C. S. Equilíbrio estático da criança com baixa visão por meio de parâmetros estabilométricos. **Fisioterapia e Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 361-369, 2010.

OLIVEIRA, D. N.; BARRETO, R. R. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 122-127, 2005.

PARSONS, A.; WINCKLER, C. (2012). Esporte e a pessoa com deficiência. In: MELLO, M. T.; WINCKLER, C. **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Atheneu, 2012. p. 3-14.

SEABRA JUNIOR, M. O. Análise do Equilíbrio na Marcha de Pessoas Cegas. **Gestão e Saúde**, p. 624-633, 2013.

SOARES, A. V. A contribuição visual para o controle visual. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 370-379, 2010.

WINCKLER, C. Atletismo. In: MELLO, M. T.; WINCKLER, C. **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Atheneu, 2012. p. 65-74.



## **7. ANEXOS**

## ANEXO A – Carta de Aprovação do Comitê de Ética



Universidade Federal de São Paulo  
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa  
Hospital São Paulo

São Paulo, 1 de abril de 2011.  
CEP 0294/11

Ilmo(s). Sr(a).  
Pesquisador(a) MARCO TÚLIO DE MELLO  
Co-Investidor(es): Andressa de Silveira de Mello  
Disciplina/Departamento: Medicina e Biologia do Sono da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo  
Patrocinador: APFIP

#### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: "Avaliação física e fisiológica de atletas paraolímpicos".

**CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO:** Estudo clínico observacional transversal.

**RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE:** Sem risco, nenhum procedimento invasivo.

**OBJETIVOS:** Avaliar e acompanhar o nível de aptidão física e os aspectos fisiológicos com a prática da modalidade específica e correlacionar com o tipo de deficiência física, visual e mental dos atletas do Comitê Paraolímpico Brasileiro em todas as suas modalidades até as Paraolimpíadas do RIO 2016.

**RESUMO:** Participarão do estudo os atletas das modalidades do Comitê Paraolímpico Brasileiro que tiverem convocados a participarem das Paraolimpíadas de Londres 2012 e Rio 2016, sendo essas avaliações com início no ano de 2011 e vão ser realizadas até agosto de 2016. Serão atletas de sexo feminino e sexo masculino, aparentemente saudável, com deficiência física, visual e mental. As avaliações serão realizadas no Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício (CEPE) da Unifesp. As avaliações que serão realizadas são: composição corporal, capacidade e potência aeróbia e anaeróbia em testes na esteira, ergômetro de braço e rotação específico para cadeiras de rodas, teste de força muscular, teste de equilíbrio e padrão de sono. Após os testes os atletas e os técnicos receberão relatórios com os resultados e sugestões para melhorar o rendimento. Os testes serão realizados em dias diferentes, para que não ocorra fadiga do atleta e não atrapalhe no resultado dos testes, para isso serão necessárias três visitas aos laboratórios.

**FUNDAMENTOS E RACIONAL:** A sistematização de avaliação e o acesso dessas informações por parte dos atletas treinadores e equipe multiprofissional de apoio permitem um melhor desenvolvimento do processo de treinamento do atleta na busca de excelência esportiva.

**MATERIAL E MÉTODO:** Descritos os procedimentos que serão realizados.

**TITLE:** Apresentado adequadamente.

**DETALHAMENTO FINANCEIRO:** APFIP/Unifesp.

**CRONOGRAMA:** 24 Meses.

**OBJETIVO ACADÊMICO:** Não envolve obtenção de título.

**ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA:** 26/3/2012 e 26/3/2013.



Universidade Federal de São Paulo  
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa  
Módulo São Paulo

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo ANALISOU e APROVOU o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

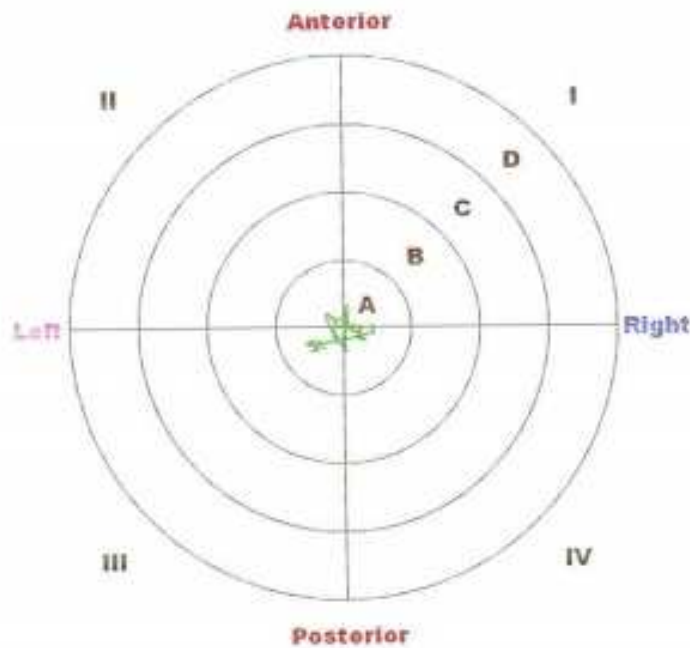
Prof. Dr. José Oséas Medina Pestana  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da  
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

(2544)

# ANEXO B – Exemplo do resultado do Teste de Estabilidade Postural bipodal

## Postural Stability Test Results

Name: <input type="text"/>		Age: <input type="text"/>		Date: 22/02/2013 14:04	
Height: <input type="text"/>					
Foot Placement					
	Left	Right			
Foot Angle:	11	25			
Heel Position:	11	115			
Protocol					
Platform Setting: 6					
Test Trial Time: 20					
Test Trials: 2 Stance: Both					
Cursor: ON					
Overall:		Actual Score	STD Dev.		
Anterior/Posterior Index:		1.7	0.56		
Medial Lateral Index:		0.7	0.52		
		1.4	0.55		
% Time in Zone:		A	100	B	0
% Time in Quadrant:		I	7	II	0
		III	17	IV	68

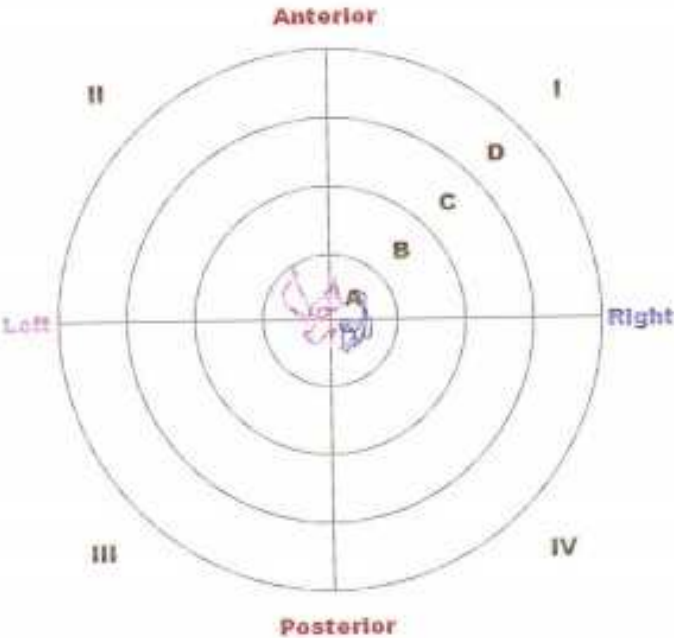


Comments:

Signature:

ANEXO C - Exemplo de resultado do Teste de Estabilidade Postural unipodal.

Postural Stability Test Results - Bilateral Test					
Name: [REDACTED]		Age: [REDACTED]		Date: 22/02/2013 14:09	
Height: [REDACTED]		Foot Placement		Protocol	
		Left	Right	Platform Setting: B	
Foot Angle: -1		-5	-5	Test Trial Time: 20	
Heel Position: 112		110	110	Test Trials: 2	
				Cursor: ON	
		Left	Right		
		Actual	STD	Actual	STD
Percent Difference		Score	Dev.	Score	Dev.
Overall:		2.1	0.95	2.7	0.67
Anterior/Posterior Index:		1.5	0.89	1.8	0.90
Medial Lateral Index:		1.0	0.93	1.8	0.63



Comments: \_\_\_\_\_

Clinician: \_\_\_\_\_

## **8. APÊNDICE**


**APÊNDICE A – Termo de Consentimento de Uso de Dados****TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DE DADOS (TCUD)**

Nós, Lais Mendes Roversi e Ciro Winckler de Oliveira Filho, abaixo assinado(s), pesquisadores envolvidos no projeto de título “Relações Entre Alterações de Equilíbrio e Lesões Musculares em Atletas com Deficiência Visual”, nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos da “Avaliação Física e Fisiológica de Atletas Paralímpicos”, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito a avaliações de equilíbrio ocorridas entre as datas de: maio de 2012 e agosto de 2014.

Santos, doze de agosto de 2014.

Envolvidos na manipulação e coleta dos dados:

Nome completo	CPF	Assinatura
Lais Mendes Roversi	409.218.978-80	
Ciro Winckler de Oliveira Filho	260.554.088-05	